

# Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhorina Crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Biobriket di Danau Galela

Muhammad Reza Kusman<sup>1\*</sup>, Fitriyanti Faruk<sup>2</sup>, Sakila Sibua<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pasifik Morotai

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nuku

\*Koresponden email: mrezakusman@gmail.com

Diterima: 14 Oktober 2024

Disetujui: 21 Oktober 2024

## Abstract

The use of water hyacinth as an alternative fuel in Lake Galera is one of the solutions to the problem of water hyacinth invasion, which is currently spiralling out of control. This problem should be taken seriously as it affects the economic life of communities that depend on fishing and fish farming. Solutions to the problem of water hyacinth in Lake Galera have been sought for a long time, but the results have not been positive, as water hyacinth has become a natural waste with no benefit. In this study, we will try to use water hyacinth waste as one of the raw materials for the production of briquettes, so that we can benefit from the water hyacinth resource, which is one of the causes of water problems in Lake Galela. To be used in bio-briquettes, charcoal is first processed into charcoal, then the charcoal is crushed, mixed and formed into a cylindrical shape. This briquette material is later analysed and tested for its physical and chemical properties, resulting in a briquette mixture that can be used as an alternative fuel. The use of water hyacinth as bio-briquettes is likely to be a solution that can reduce the amount of water hyacinth in Lake Galela.

**Keywords:** *water hyacinth, blooming, bio briquette, lake, galela*

## Abstrak

Pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan bakar alternatif di Danau Galela merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah serangan eceng gondok yang saat ini semakin tidak terkendali. Masalah ini perlu disikapi secara serius karena berdampak pada kehidupan ekonomi masyarakat yang menggantungkan hidup pada nelayan dan pembudidaya ikan. Solusi untuk mengatasi masalah eceng gondok di Danau Galela sudah lama diupayakan, namun hingga kini hasilnya belum maksimal karena eceng gondok hanya menjadi limbah alam yang tidak bermanfaat. Pada penelitian ini, kami akan mencoba memanfaatkan limbah eceng gondok sebagai salah satu bahan baku pembuatan briket sehingga kita dapat memanfaatkan sumber daya eceng gondok yang menjadi salah satu penyebab permasalahan air di Danau Galela. Untuk dapat dimanfaatkan dalam biobriket, arang terlebih dahulu diolah menjadi arang, kemudian arang tersebut dihancurkan, dicampur dan dibentuk menjadi bentuk silinder. Bahan briket ini kemudian dianalisis dan diuji sifat fisik dan kimianya sehingga menghasilkan campuran briket yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Pemanfaatan eceng gondok sebagai biobriket kemungkinan menjadi solusi yang mampu mengurangi jumlah eceng gondok di Danau Galela.

**Kata Kunci:** *eceng gondok, blooming, biobriket, danau, galela*

## 1. Pendahuluan

Salah satu sumber air tawar terbesar di Provinsi Maluku Utara adalah Danau Galela yang memiliki luas 250 ha dan terdiri dari dua kecamatan, yaitu Kecamatan Galela dan Galela Barat. Terdapat sembilan desa di sekitar danau tersebut, yaitu Desa Seki, Togawa, Soakonora, Igoobula, Desa Bale, Saotabaru, Dokulamo, Duma dan Desa Gotalamo. Danau ini di sebut dengan beberapa nama oleh penduduk setempat, termasuk Talaga Duma, Danau Tarakani, dan Danau Galela [1]. Danau Galela yang memiliki panjang 22,56 km, sebagian besar tertutup oleh tumbuhan liar seperti eceng gondok. Kondisi perairan di Danau Galela sangat terpengaruh oleh eceng gondok [2]. Masalah pengelolaan eceng gondok di Danau Galela masih menjadi masalah hingga saat ini [3]. Masalah yang dihadapi adalah populasi eceng gondok yang mengalami pertumbuhan yang cepat (blooming). Situasi ini, tentu saja akan membahayakan ekosistem, lingkungan dan kehidupan ekonomi orang-orang di sekitar danau seperti aktifitas memancing, menjaring ikan, dan mengoperasikan perahu [4]. Saat ini, eceng gondok menjadi masalah besar di perairan danau Galela, Ini mengganggu aktivitas masyarakat dan menyebabkan pencemaran lingkungan [2].

Ada banyak eceng gondok di danau dan sungai, selain tidak menguntungkan, jenis ini menghambat perkembangbiakan ikan dan transportasi air. Dengan pertumbuhan sebesar 1,9% per hari, yang menutup permukaan air dengan cepat [5]. Saat ini pemerintah pusat dan daerah (DLH) mengatasi eceng gondok di danau Galela dengan baik [4]. Penanganan yang dilakukan saat ini masih lebih pada pengangkatan eceng gondok ke darat dengan alat berat [2] dan hasil pengangkatan eceng gondok hanya ditimbun. Untuk memanfaatkan eceng gondok menjadi salah satu barang yang bermanfaat, hal yang perlu dilakukan adalah dengan pembuatan briket berbahan dasar eceng gondok [6]. Untuk mencegah eceng gondok menumpuk dan menjadi limbah biomassa, maka dapat diproduksi biobriket. Karena kandungan selulosa dan senyawa organiknya yang tinggi, eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.[6]. Bahan bakar briket murah dibandingkan dengan jenis bahan bakar lainnya, sehingga penggunaan mereka di industry dapat menghemat uang [7].

Menggunakan bahan bakar limbah alternatif menawarkan ketiga manfaat langsung: pertama, meningkatkan Efisiensi energi secara keseluruhan berdasarkan kandungan energi dalam limbah cukup tinggi dan terbuang sia-sia jika tidak digunakan; kedua, menghemat uang, karena pembuangan limbah sering kali lebih mahal daripada pembuangannya; dan ketiga, mengurangi kebutuhan untuk menggunakan tempat pembuangan sampah untuk membuang limbahnya.[8] Briket adalah arang dengan bentuk tertentu, yang dibuat dengan teknik tertentu dan menggunakan perekat tertentu sebagai bahan pengawet. Biobriket terdiri dari biomassa pertanian, yaitu bagian tanaman, baik yang dipilih sebagai bahan bakar untuk pembuatan briket maupun sisa atau limbah dari proses produksi. Oleh karena itu, pemanfaatannya akan menguntungkan perusahaan dan kualitas lingkungan secara keseluruhan.[9].Produksi briket yang terbuat dari Bahan eceng gondok diharapkan dapat mengatasi permasalahan lingkungan terutamanya dampak eceng gondok, selain itu juga berfungsi sebagai solusi untuk masalah kelangkaan bahan bakar [6]. Salah satu bahan dasar diuji dalam penelitian ini adalah limbah eceng gondok agar dapat memanfaatkan ketersediaan sumberdaya eceng gondok yang menjadi salah satu penyebab permasalahan perairan di Danau Galela.

Pemerintah kabupaten Halmahera Utara saat ini menghadapi masalah terbesar, yaitu anggaran, kurangnya fasilitas untuk proses penanganan, kurangnya kesadaran masyarakat, dan program kerja yang tidak efektif. [13]. Di tahun 2015, Pemerintah Daerah Halmahera Utara menggunakan anggaran sebesar 500 juta dari Departemen Perikanan dan Kelautan (DPK) untuk membeli ikan koan, yang merupakan jenis ikan pemakan tumbuhan yang herbivora. Wakil Bupati Rusman Soleman menampilkan ikan koan. Badan penelitian dan pengembangan menerima dana sebesar 1 miliar pada tahun 2017 dari pemerintah daerah (Nusantara Timur, 15 Juni 2017). Ironisnya, proyek tersebut telah disetujui oleh DPRD, tetapi masih dalam proses penyelidikan. Pemda Halmahera Utara harus tetap fokus dan tidak menunda penyelidikan serta mengatasi eceng gondok yang merupakan salah satu tugasnya adalah membersihkannya.

## **2. Metode penelitian**

### **2.1. Produksi briket**

Arang bahan baku eceng gondok dijemur, kemudian dicincang kasar berukuran 5 cm, untuk jadikan bahan baku briket arang, eceng gondok yang sudah kering diolah menjadi bubuk untuk dijadikan campuran. Briket dan biobriket eceng gondok yang telah dikeringkan digunakan sebagai bahan baku bubuk. Pembuatan briket eceng gondok terdiri dari tiga kategori, yaitu:

- a). Briket arang eceng gondok dengan kadar lem tapioka 2,5%, 5%, dan 7,5%.
- b). Briket yang dicampur dengan arang dan bubuk eceng gondok dengan kadar 7,5%, 10%, dan 12,5%.
- c). Biobriket atau briket bubuk eceng gondok dengan kadar lem 10%, 12,5%, dan 15%. Kemudian dipres menggunakan alat pres hidrolik yang dikerjakan secara manual. Briket yang telah dipadatkan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 10 jam.

Metode pencetakan biobriket: Masukkan bahan biobriket yang telah dicampur sebelumnya ke dalam alat cetak biobriket, dan keringkan biobriket dalam oven bersuhu 60°C selama 10 jam. Setelah itu, biomassa dikeluarkan dari oven dan didinginkan.

### **2.2. Analisis sifat fisika kimia briket: menurut metode ASTM[11]**

Keteguhan tekanan, nilai kalor, kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, dan kadar karbon dihitung. Analisis kerja, yang berarti kecepatan pembakaran. Dibagi oleh lamanya pembakaran dan kemudahan pembakaran, masa briket direduksi sebelum dibakar dari masa briket setelah dibakar. Waktu awal dibakar dimulai saat pembakaran dimulai.

### 2.3. Analisis Data

Rancang Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan hasil dari kombinasi satu sisi, digunakan dua kali untuk menganalisis hasil penelitian [12].

### 3. Hasil dan Pembahasan

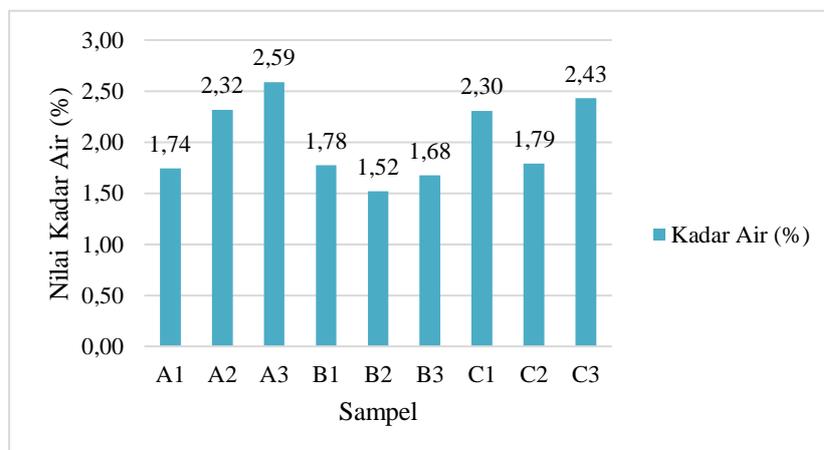
Briket yang dibuat dengan bahan arang eceng gondok memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan briket tanpa lem, lem ditambahkan setelah bahan baku dikarbonisasi kemudian digiling, dicampur dan dibentuk sesuai keinginan dengan pengeringan manual. Salah satu jenis bahan bakar berbasis karbon dengan nilai kalor tinggi yang dapat terbakar dalam waktu lama adalah briket (Kapita et al., 2021). Pada penelitian ini sampel uji yang digunakan terdiri dari arang eceng gondok dan arang tempurung kelapa dengan penambahan bahan perekat dengan campuran berbeda. Menurut pembagian produksi briket dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu:

**Tabel 1.** Kandungan Biobriket Eceng Gondok pada setiap sampel

No	Sampel	Keterangan
1	A1	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 2,5%
2	A2	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 5%
3	A3	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 7,5%
4	B1	Briket eceng gondok dan arang tempurung dengan kadar perekat 7,5%
5	B2	Briket eceng gondok dan arang tempurung dengan kadar perekat 10%
6	B3	Briket eceng gondok dan arang tempurung dengan kadar perekat 12,5%
7	C1	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 10%
8	C2	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 12,5%
9	C3	Briket eceng gondok dengan kadar perekat 15%

#### Kadar air

Perbedaan berat briket setelah dikeringkan atau dipanaskan dengan berat air di dalamnya menentukan kadar air (water content) briket (Ariski et al., 2023). Pada masing-masing variasi penekanan, Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui berapa banyak air yang ada dalam briket. Sampel B2 memiliki kadar air 10%, sementara sampel A3 memiliki kadar air tertinggi (7,5%). Kandungan air yang tinggi juga menyebabkan banyak asap dan briket sulit terbakar saat dibakar (Hutasoil, 2012). Hasil pengujian kadar air memenuhi standar kandungan briket SNI No. 01-6235-2000 untuk parameter kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini, yaitu kurang dari 10%.

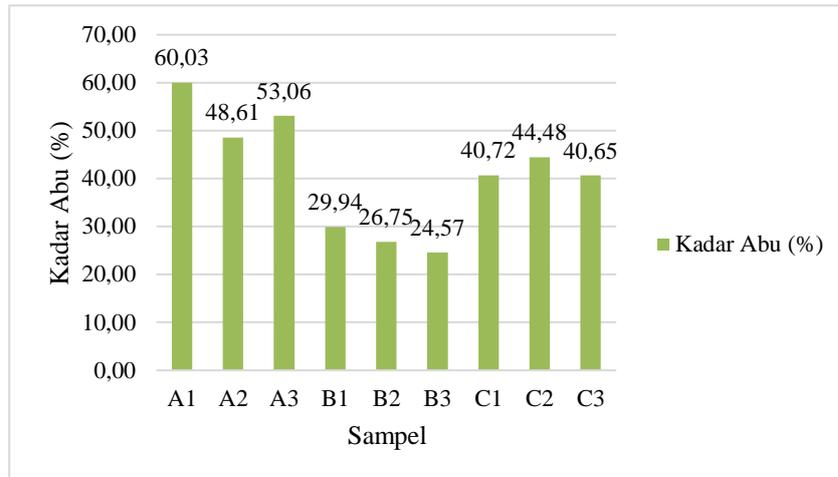


**Gambar 1.** Diagram kadar air (%) Biobriket Eceng Gondok

#### Kadar Abu

Kadar abu diukur pada biobriket untuk memahami jumlah mineral yang bukan dapat dibakar. Sampel A1 memiliki kadar abu tertinggi sebesar 60,3%, sedangkan sampel B3 memiliki kadar abu tertinggi kurang

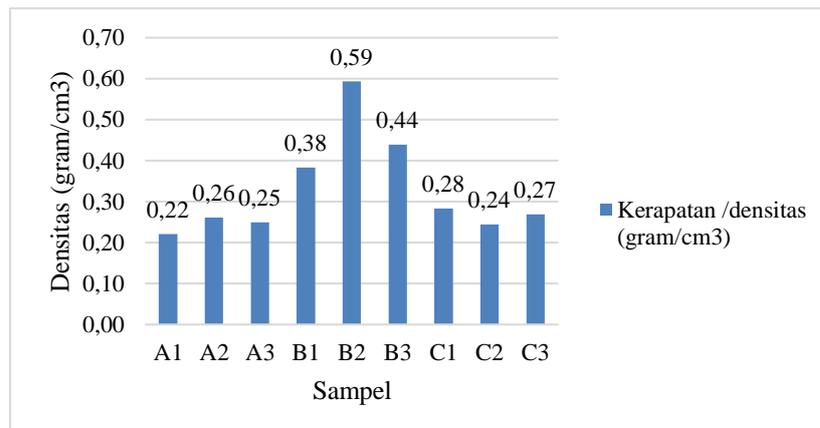
dari 24,5%. Pada sampel A1, campuran briket arang eceng gondok dan sabut kelapa memiliki kandungan perekat sebesar 2,5%, sedangkan pada sampel B3, campuran briket memiliki kandungan perekat sebesar 2,5%. Oleh karena itu, hanya sampel B3 yang memiliki kadar abu paling tinggi dapat dianggap memenuhi standar SNI nomor 01-6235-200.01-6235-200.



**Gambar 2.** Diagram Kadar Abu (%) Biobriket Eceng Gondok

### ***Kerapatan/densitas Biobriket***

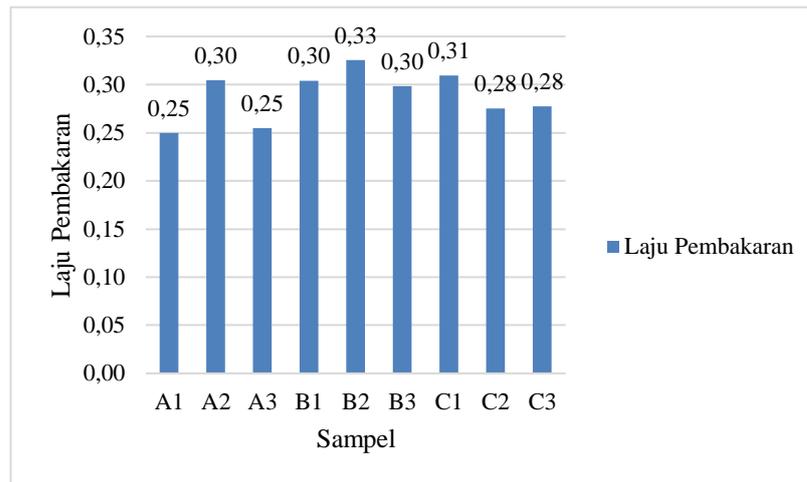
Kerapatan biobriket adalah ukuran konsentrasi briket yang dihitung sebagai massa persatuan volume. Kualitas biobriket dipengaruhi oleh densitas, karena densitas sangat mempengaruhi laju pembakaran briket. Nilai densitas biobriket eceng gondok seperti yang terlihat pada **Gambar 3**, yang nilai densitas paling tinggi terdapat pada Sampel B2 dengan nilai 0,59 gram/cm<sup>3</sup>, sedangkan kerapatan terendah terdapat pada sampel A1 dengan nilai 0,22 gram/cm<sup>3</sup>



**Gambar 3.** Diagram densitas Biobriket Eceng Gondok

### ***Laju pembakaran***

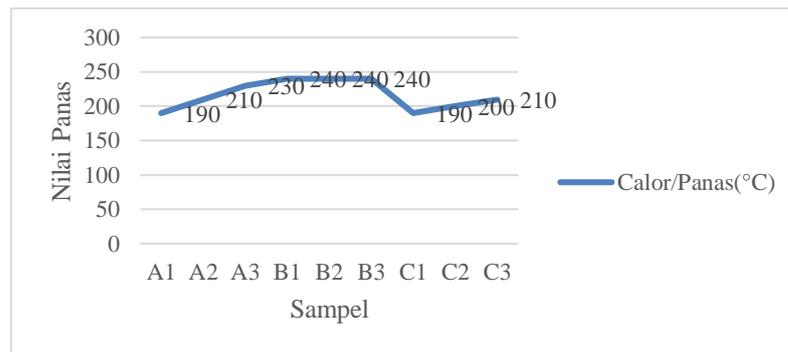
Laju pembakaran menunjukkan seberapa cepat biobriket membakar, semakin tinggi nilai laju pembakaran maka biobriket tersebut akan semakin cepat terbakar (Aljarwi et al., 2020). Gambar 4 menunjukkan nilai laju pembakaran, sampel B2 memiliki laju pembakaran tertinggi, dan sampel A1 memiliki laju pembakaran terendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sampel B3, yang terdiri dari biobriket eceng gondok dan rang tempurung kelapa dengan perekat 12,5% menghasilkan daya bakar yang lebih lama daripada sampel biobriket eceng gondok dengan komposisi lain.



Gambar 4. laju Pembakaran Biobriket Eceng Gondok

Nilai Panas (c)

Gambar 5 di bawah menunjukkan nilai kalor biobriket. Nilai kalor adalah jumlah maksimum energi panas yang dihasilkan suatu bahan bakar selama reaksi pembakaran sempurna per satuan massa atau volume bahan bakar. Sampel B2 dan B3 mempunyai nilai kalor paling tinggi, dan sampel A1 dan C1 mempunyai nilai kalor paling rendah.



Gambar 5. Nilai Panas Biobriket Eceng Gondok

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, briket arang yang dihasilkan dari arang eceng gondok dapat diproduksi dengan cara mengolah terlebih dahulu bahan baku yang digunakan menjadi arang, kemudian digiling, dicampur dengan lem (tepung tapioka) dan dibentuk sesuai keinginan. terbukti dapat dibuat dengan menambahkan lem sehingga menghasilkan briket yang lebih baik dibandingkan tanpa lem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil terbaik ditinjau dari laju pembakaran rendah, densitas tinggi dan nilai kalor tertinggi diperoleh briket yang mengandung campuran eceng gondok dan arang kelapa dengan kadar perekat 12,5% (sampel B3). bahwa syaratnya terpenuhi. Beberapa standar SNI. Kami berharap penggunaan briket eceng gondok dapat menjadi bahan bakar alternatif yang efektif dan membantu mengurangi populasi eceng gondok di Danau Galera.

5. Referensi

- [1] Suhry CH, Soeprobawati RT, Saraswati RT, Jumari, 2020, Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Danau Galela, Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol 18 (2), 236-241.
- [2] Ibrahim H A, Madjid S, Sunaryat A, 2022, Peran Pemerintah Daerah dalam Keberlanjutan Penanganan Eceng Gondok di Danau Duma Kabupaten Halmahera Utara. Jurnal Government of Archipelago JGOA, Vol 3 (No 1) 2022.
- [3] Tribunnews.com, 2023, Penanganan eceng gondok di danau Galela Halmahera Utara masih menjadi masalah. Diakses tanggal 8 Maret 2023. <https://ternate.tribunnews.com>
- [4] BWS] Balai Wilayah Sungai Maluku Utara, 2019, berita, daiakses tanggal 8 Maret 2023 <https://sda.pu.go.id>

- [5] [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2008, Saatnya Mengoptimalkan Pemanfaatan Eceng Gondok, Jurnal Nasional 2007. ISSN 2086-5309.
- [6] Balong S, Isa I, Iyabu H, 2016, Karakteristik Biobriket dari Eceng Gondok (*Eichhorina crassipes*) sebagai Bahan Bakar Alternatif, Vol 11 (2) 147-152.
- [7] [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2008, Saatnya Mengoptimalkan Pemanfaatan Eceng Gondok, Jurnal Nasional 2007. ISSN 2086-5309
- [8] Hendra D, 2011, Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhorina crassipes*) untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif, Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol 29. No 2, 189-210
- [9] Vachlepi A dan Suwardin D, 2013, Penggunaan Biobriket sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Pengeringan Karet Alam. Warta Perakaretan 32 (2), 65-73.
- [10] Billak I, 2016, Pengaruh Variasi Temperatur Pembakaran Terhadap Kualitas Biobriket Cangkang Kelapa Sawit. Disertasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [11] Rasyidi A, Tuti, Indah S, Arco, Yuda D, JAsril, Najamudin, 2010, Mencari Suhu Proses Karbonisasi dan Pengaruh Camouran Batubara Terhadap Kualitas eceng Gondok. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- [12] Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1990, Principles and Procedure of Statistic. Mc.Graw-Hill Bool co.Inc. New York, Toronto, London
- [13] Abdulhalil Hi. Ibrahim, dkk, 2022, Peran Pemerintah Daerah Dalam Keberlanjutan Penanganan Eceng Gondok Di Dananu Duma Kabupaten Halmahera Utara.
- [14] Hans Tumaliang, dkk, 2020, Pemanfaatan eceng gondok sebagai energy alternatif
- [15] Kunatsa T, Mufundirwa A, (2013). Biogas Production from Water Hyacinth Case of Lake Chivero - Zimbabwe A review
- [16] Yuwalee Unpaprom, dkk, (2021). Sustainability assessment of water hyacinth with swine dung for biogas production, methane enhancement, and biofertilizer
- [17] Ariski A Muhammad, Mikhratunnisa. 2023. Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Tempurung Kelapa Dengan Perekat Tepung Kanji Berdasarkan Dimensi dan Berat. JAPPRI : Jurnal Agroteknologi Pertanian & Publikasi Riset Ilmiah. Jurnal JAPPRI, Vol 5 No 2 September 2023 01-16.
- [18] Aljarwi M Arafatir, Pangga Dwi, Ahzan Sukainil. 2020. Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan. ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika. Volume 6, Nomor 2, November 2020
- [19] Kapita, H., Idrus, S., & Fanumbi, F. (2021). Pemanfaatan limbah biomassa kelapa dan tongkol jagung untuk pembuatan briket. *Jurnal Teknik SILITEK*, 1(01), 9-16.